Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität Bonn
(Direktor: Professor Dr. M. Bürger)

Alimentäre Einflüsse auf die Kapillarblutgerinnung und Erythrocyten-Reticulocytenrelation

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität
zu Bonn am Rhein

vorgelegt am 30. August 1937

von

Reinhold Schmülling
Bochum-Gerthe in Westfalen

BONN AM RHEIN 1937

Gedruckt mit der Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Bonn

Referent: Professor Dr. Bürger
Korreferent: Professor Dr. Ebbecke

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Buch- und Verlagsdruckerei H. KLUTKE in Stallupönen

Dem Andenken meines Vaters
gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546422_0015

Einleitung

Im Jahre 1912 wurden von Thomas B. Osborne, Lafayette B. Mendel und Edna L. Ferry in der Hoppe-Seyler'schen Zeitschrift für Physiologische Chemie (Band 80) die Ergebnisse einer groß angelegten Forschung über Wachstum bei Fütterungsversuchen mit isolierten Nahrungssubstanzen bekannt gegeben. Den Experimentatoren ging es darum, die Principien aus Nahrungsstoffen herauszufinden, welche für ein normales Wachsen ausreichend waren. Aus der großen Fülle des Dargebotenen möchte ich einige Beobachtungen herausheben.

Bei den Fütterungsversuchen, die sämtlich an jungen, wachstumsfähigen Ratten vorgenommen wurden, stießen die Forscher auf einen Wachstumsstillstand, sofern nur Roggen-Gliadin, Hordeïn oder Weizen-Gliadin zur Nahrung gegeben wurden. Diesen 3 Stoffen z. B. fehlten die wichtigsten Komponenten Glykokoll und Lysin. Wachstumsrückgang trat ein, wenn z. B. Phaseolin, Zeïn oder Leim verfüttert wurde. Phaseolin und Leim enthalten nicht die aufbauwichtigen Stoffe Tryptophan, Cystin und Thyrosin; Zeïn enthält kein Tryptophan. Ein relativ gutes Wachstum erreichte man mit Caseïn und Ovovitellin, das aber in keiner Weise einem normalen Wachstum gleichkam. Diese wenigen Beispiele neben vielen weiteren in dem oben aufgeführten Werke führten zu der Entdeckung der aufbauwichtigsten Stoffe unter den Eiweißspaltprodukten aus der Nahrung. Setzte man in den Fällen von Wachstumsstillstand und Wachstumsrückgang „eiweißfreie Milch" dem Futter zu, so änderte sich plötzlich der Verlauf der eruierten Wachstumskurve und streifte normale Gebiete. Es wurde weiter gefunden: Salze waren unbedingt zur normalen Ernährung notwendig. Mit isolierten Körpern aus der Reihe der Fette lagen die Versuchsergebnisse ähnlich. In allen Fällen, wo durch bekannte isolierte Nahrungssubstanzen ein gutes Wachsen erreicht wurde, trat doch nie ein norma-

les Wachstum ein. Die vielen, mit mannigfachen, isolierten Nährmitteln durchgeführten Versuche brachten schließlich die weitere Erkenntnis, daß wichtige, damals im Jahre 1912 noch nicht erfaßbare Faktoren fehlen mußten, die als Ergänzungsnährstoffe bezeichnet wurden. Andere Forscher stießen in ähnlich gelagerten experimentellen Arbeiten auf diese unbekannten Wirkstoffe.

Es setzte die Aera der Vitaminforschung ein. Man lernte Krankheitsbilder als „Avitaminosen" erkennen und heilen, wie beispielsweise die Rachitis, den Skorbut, die Beri-Beri, das Hungerödem und andere. Man ging dazu über, Vermutungen von der noch ungeahnten Heilwirkung der Ergänzungsnährstoffe zu äußern. Das alles mag auch mit dazu beigetragen haben, den Naturheilkundigen zu veranlassen, geradezu enorme Heilwirkung in seinen Naturheilmitteln zu vermuten. Naturheilmittel haben unstreitlich in manchen Krankheitsfällen Erfolge aufzuweisen, aber die Frage nach dem Warum hat die Naturheilkunde selten wissenschaftlich beantwortet. Daß in den von der Natur gespendeten Kräutern, Früchten, Pflanzen Stoffe schlummern, die als unbekannte, vielleicht wirksame Vitamine oder vitaminähnliche Körper anzusehen sind, bleibt sicher zu vermuten. In dem großen Interesse für die Gesundheit unseres Volkes immer bahnbrechend zu wirken, gerade in der heutigen Zeit, ist der Schulmedizin sehr viel daran gelegen, den Behauptungen der Naturheilkunde nachzugehen und das Gute vom Schlechten durch anerkannt wissenschaftlich einwandfreie Methoden zu trennen.

In meiner Arbeit handelt es sich darum, alimentär bedingte Einflüsse auf das menschliche Blut nachzuweisen und die erhobenen Befunde in Beziehung zu bekannten biologisch wirksamen Faktoren zu setzen. In unserem Institute sind Arbeiten im Gange, die dem Nachweis einer **antiphlogistischen** Ernährung (Bürger: Ueber antiphlogistische Ernährung) dienen. Die mir gestellte Aufgabe bestand darin, die Basis dieser Beobachtungen zu verbreitern.

In allerneuester Zeit werden Aepfelkuren bei akuten Darmerkrankungen mit großem Erfolge angewandt. Schon in ältester Zeit waren Apfeldiäten beliebt, sind aber wieder in Vergessenheit geraten. Der römische Arzt Pallius berichtet von dieser Heilmethode, die ihre ausgezeichnete Wirkung dem Umstand verdankt, daß die Bakterienflora des Darmes durch die Eiweißarmut und Fruchtsäure des Apfels geändert wird, und die Fäulnisstoffe im Darm zurücktreten. Die Eiweißarmut des Obstes und sein Reichtum an Basen macht dieses Naturprodukt

zu einem ausgezeichneten Kampfmittel gegen die Fettsucht. Das große Quellvermögen des Obstes gibt ein ausreichendes Sättigungsgefühl; trotzdem verbrennt der Fettsüchtige an den verordneten Obsttagen einen Teil seines unnötigen Fettes im eigenen Körper. Bei Nierenentzündungen ist die Ernährung und Behandlung von jeher schwierig gewesen. Obst, Obstsäfte schonen, entlasten und wirken vermutlich so antiphlogistisch, daß Entzündungen der Niere um vieles eher zurückgehen als bei anderen Behandlungsmethoden. Hierüber und über folgendes berichtete kürzlich auf dem 2. Internationalen Kongreß in Berlin für Früchteverwertung Professor Heupke, Universitätsklinik Frankfurt. Aus dem Bericht entnehme ich einige Angaben. Bei der Gicht, die durch zu geringe Ausscheidung von Harnsäure entsteht, ist besonders die Erdbeere ein vorzüglicher Helfer zur gesteigerten Ausschwemmung. Diese Frucht hat geradezu eine betonte Heilkraft bei der in China, hier weniger bekannten Sprue, die neben Leberpraeparaten durch Erdbeerkuren geheilt wird. Aehnlichkeiten mit der Sprue hat die Herter-Heubner'sche Erkrankung der Kinder. Mit andauernder Diarrhoe, der völligen Unmöglichkeit, Eiweiße und Kohlehydrate durch den Stoffwechsel zu verwerten, geht sie einher. Die körperliche und geistige Entwicklung wird aufs Höchste gehemmt. Unterernährung und Blutarmut sind die Folgen. Ein achtjähriger Junge — so berichtet Heupke — litt 7 Jahre an obiger Erkrankung. Breikost, einschlägige Medikamente führten in der ganzen Zeit zu keiner anhaltenden Besserung. In wenigen Wochen nun wurde dieses Kind durch eine forcierte Obstkur geheilt. Ein weiterer bemerkenswerter Fall wird berichtet. Eine 26jährige Patientin litt seit 18 Jahren an Bronchialasthma. Obwohl in beinahe zwei Jahrzehnten alle Maßnahmen und Medikamente und sogar die Uebersiedlung in ein Heilbad für Asthmatiker erfolglos blieben, haben die verordneten Obstkuren das Wunder der Heilung vollbracht. Man hat in jüngster Zeit erkannt, daß bei Herzkranken Obstkuren von Erfolg sind.

Es ist zur zwingenden Notwendigkeit geworden, den biologisch wirksamen Faktoren nachzuspüren und mit Hilfe von meßbaren Reaktionen des Organismus herauszuarbeiten. Daß es sich bei den Wirkstoffen in allen Fällen um Vitamine oder vitaminähnliche Körper handelt, bleibt vorläufig noch eine Hypothese. Dieser Mutmaßung zufolge möchte ich einleitend noch auf einige Tatsachen hinweisen, die in unserem Institute entdeckt wurden und mir im Hinblick auf meine Arbeit wichtig erscheinen, da sie die Möglichkeit erörtern, alimentär bedingte Reaktionen des Körpers zu erfassen.

Professor Bürger, Bonn machte bei Arbeiten, die der Erforschung der Psoriasis galten, auf die Unhaltbarkeit folgender Anschauung zum ersten Male aufmerksam, nämlich, daß die Blutgerinnungszeit wohl individuell verschieden, aber für den betreffenden Menschen eine konstante Größe darstelle. Professor Bürger fand vielmehr bei vorgenommenen Blutgerinnungsbestimmungen erhebliche Schwankungen der Gerinnungszeit im Laufe eines Tages, die nach genauesten Untersuchungen nur von bestimmten Ernährungsverhältnissen abhängig sein konnten. Es drängte sich also die Tatsache auf, alimentäre Einflüsse erzeugten Veränderungen im Blut, die zunächst in der Form der Gerinnungsbeschleunigung festgehalten wurden. Dieses bis dato unbekannte Phänomen wurde durch eine Arbeit von Bürger und Schrade (Ueber die alimentäre Beeinflussung der Blutgerinnungszeit) untermauert. Einige Ergebnisse daraus möchte ich kurz umreißen.

Fette, Eiweiße und Kohlehydrate gelangten zur Untersuchung. Olivenöl in einer Menge von 100 gr machte im Laufe von 8 Stunden erhebliche Schwankungen der Blutgerinnungszeit. Bei der Erforschung der Ursachen förderte man eine secundär im Blutserum auftretende Hyperphosphatidämie zu Tage. Sofern diese kulminierte, ergaben sich zur gleichen Zeit die größten Gerinnungsverkürzungen. Daß die Hyperphosphatidämie in enger Beziehung zur beschleunigten Blutgerinnung steht, wurde von den gleichen Autoren nachgewiesen. Fettresorptionsgestörte Patienten, wie an Lebercirrhose, Ikterus, am bantischen Komplex erkrankte Menschen unterzog man einer Fettbelastung. Das Oelfrühstück erzeugte in keinem Falle eine Hyperphosphatidämie und dementsprechend keine Blutgerinnungsveränderung. Oel als solches konnte keine Gerinnungsbeschleunigung verursachen. Ob hier außer den Phosphatiden Vitaminkörper nach Passieren des Verdauungstraktes in einem geeigneten Milieu wirksam sind, bleibt noch dahingestellt. Vermuten ließe sich dieses; denn die nachher genannte Arbeit von Bürger und Kohl gemahnt an eine solche Annahme. Wie in der Arbeit von Bürger und Schrade die Versuchsergebnisse mit reinem Traubenzucker sich verhielten, wird von mir später erwähnt werden.

Andere Forscher, wie Rieß er, wiesen auf gerinnungsfördernde Eigenschaften der Pektine, speciell des Apfelpektins hin. Seyderhelm und Grebe nennen das Vitamin „C“ — ein Kohlehydratderivat — in diesem Zusammenhange. In jüngster Zeit entdeckte man die gerinnungsverkürzende Eigenschaft des Vitamin „P“.

Arbeiten von Bürger, Schrade und Kohl, in denen Eiweißkörper in der Blutgerinnungsfrage geprüft wurden, brachten mit Glykokoll und Liebig's Fleischextrakt kein positives Ergebnis. Kohl fand bei Vollmilchversuchen wiederum eine auffallend starke Blutgerinnungsveränderung, die auf das im Caseïn reichlich vorhandene Histidin zurückgeführt wurde. (Kohl: Histidinbehandlung der Hämophilie.) Kohl stellte nach ausgiebigen Versuchen in letzter Zeit aus Histidin, Ascorbinsäure und Calcium ein Kombinat her, das zu einem eklatanten Ergebnis führte, denn alle in unserem Institute behandelten Blutungsfälle erfuhren eine prompte Stoppwirkung. Ich selbst konnte mit diesem Mischpraeparate an mehreren Fällen von Lungen- und Darmblutungen bei Tuberkulosekranken nach intramuskulärer Injektion von 12 ccm eine sofortige Blutstillung erreichen.

Alle diese angeführten Tatsachen, daß einmal ein normales Wachstum selbst mit den ausgewähltesten Aufbaustoffen durch das Fehlen von Ergänzungsnährstoffen ausgeschlossen war, dann wiederum, daß bei chronischem Ausfall von Vitaminen Mangelkrankheiten auftraten, dazu die laute Forderung der heutigen Zeit, den Behauptungen der Naturheilkundigen über Naturheilmittel nachzugehen, bei denen immer der Gedanke an Vitamine und vitaminähnliche Stoffe im Hintergrunde lauert, dann wieder die jüngst bekannt gegebenen Heilerfolge von Heupke, nicht zuletzt die Entdeckungen in unserem Institute, daß alimentäre Einflüsse — vermutlich auf der Basis der wirksamen Ergänzungsnährstoffe oder ähnlicher Körper — im Blute nachweisbar durch die Anwendung wissenschaftlich anerkannter Methoden wurden, sind zur Fragestellung meiner Arbeit — letzten Endes beizutragen an der Auffindung antiphlogistischer Faktoren — mit maßgebend gewesen.

Hier möchte ich Herrn Professor Dr. Bürger für die freundliche Ueberlassung der Bearbeitung dieses einschlägigen Kapitels bestens danken.

In der Beantwortung der gestellten Frage, ob alimentäre Einflüsse auf die Kapillarblutgerinnung und Reticulocytenzahl bestehen, wählte ich zu Versuchsstoffen aus der Fülle des zu Gebote stehenden vorzugsweise kohlehydratreiche Nahrungsmittel aus, wie Nährzucker, Honig, einige Mehlsorten, Obstsäfte, Gemüsesäfte und Gemüse. Die Obstbausiedlung in Oranienburg „Eden" stellte eine Reihe von Obstpreßsäften kostenlos zur Verfügung, wofür ihr gedankt sein soll.

Principiell wurde in der Kapillarblutgerinnungsbestimmung die Reaktionszeit (R.Z.), die erste Phase des Gerinnungsvorganges, die die Zeit vom Augenblick der Kapillarblutentnahme bis zur Bildung des ersten Fibrinfadens ausmacht, als meßbare Größe in allen Versuchen als die Methode der Wahl den Arbeiten zu Grunde gelegt.

Versuchsplanung und Methodik

Die Versuchsanordnung wurde folgendermaßen geplant und durchgeführt. Es sollten nur stoffwechselgesunde Menschen zur Untersuchung gelangen, die sich vollständig gesund fühlten und für ein normales Verhalten der Blutzusammensetzung garantierten. Die Probanden stellten sich in gänzlich nüchternem Zustande zur Verfügung. Nach vollzogener Bestimmung des Nüchternwertes der R. Z. und Abnahme des Kapillarblutes zur Untersuchung des weißen Blutbildes, wie der Reticulocytenwerte, wurde jeweils ein bestimmtes Maß der einzelnen Versuchsmittel gereicht und in durchweg gleichen Abständen die R. Z., das weiße Blutbild in prozentualen Anteilen und die Reticulocytenwerte bestimmt.

A. Bestimmung der Reaktionszeit.

Was die Methodik angeht, gelangte bei der Kapillarblutgerinnungsbestimmung die nach Bürker im Handbuch der Hämatologie angeführte Versuchsart zur Anwendung. In einem Wasserbade von 26° C befindet sich ein in das Wasser eintauchendes Becken, auf dessen Boden ein hohlgeschliffener Objektträger ruht. In dessen Höhlung gelangte ein mit Hilfe einer Hämoglobinpipette gemessener Aqua-destillata-Tropfen, auf den dann ein Bluttropfen von gleichem Volumen gebracht wurde. Der Bluttropfen, durch Einstich in das Ohrläppchen gewonnen, wurde in eine geeichte Hämoglobinpipette aufgesogen. Als Chronometer diente eine Stoppuhr, die die Zeit vom Augenblick der Blutung an maß. Zwei Minuten blieb das Blut-aqua-destillata-Gemisch unberührt, dann folgte in regelmäßigen Abständen das Aufsuchen des sich zuerst bildenden Fibrinfadens. Als Suchinstrument hielt ein feiner, haardünner Glasfaden her, mit dem alle 30 Sekunden in verschiedenen Richtungen durch die ganze Tiefe des Blut-aqua-destillata-Tropfens gefahren wurde. Als R. Z.-Wert wurde der Augenblick der ersten Fibrinfadenbildung registriert.

B. Zählung der Reticulocyten.

Die Blutausstriche führte ich nach üblicher Methode aus und färbte sie nach May-Grünwald und Giemsa. Als Färbemethode zur Reticulocytenbestimmung wählte ich diese Art: In

einer Leucocytenpipette wurde eine gewisse Menge Blut aufgenommen, dazu kam die doppelte Menge des Farbstoffes Brillantkresylblau. Das Blutfarbstoffgemisch gelangte dann in eine feuchte Kammer, wo die zelligen Blutelemente Zeit fanden, in 40 Minuten den Farbstoff aufzunehmen und sich entsprechend zu färben. Dann erfolgte auf einem fettfreien Objektträger ein Ausstrich in üblicher Weise, der in Kürze trocken war und in Oelimmersion untersucht wurde. Das Plasma der Blutzellen färbte sich bei Einhalten einer Färbezeit von 40 Minuten blaßblau, Kernsubstanzen dagegen tiefblau. Die substantia granulofilamentosa der Reticulocyten hob sich deutlich durch die schwarzblaue Färbung von dem blaßblauen Protoplasma ab. Wie sollte nun die Auszählung des weißen Blutbildes und der Reticulocytenvorkommen erfolgen? Der Blutausstrich zur Bestimmung der weißen Blutelemente wurde ausgezählt, wie es dem Kliniker geläufig ist, und der prozentuale Anteil festgelegt. Grundsätzlich wurde an folgendem Schema zur Bestimmung der Reticulocytenverhältnisse festgehalten: Das mit Hilfe der Oelimmersion auf dem Reticulocytenblutausstrich eingestellte Blickfeld wurde sorgfältig nach Reticulocyten abgesucht. Sofern sich eine oder mehrere der zu suchenden Zellen im Gesamtblickfeld vorfanden, wurden sie nach Möglichkeit in die Mitte des sich abhebenden, durch ein Zählocular mit in den Strahlengang eingeschalteten graduierten Netzes gebracht, gezählt und die übrigen Erythrocyten, die noch innerhalb des Zählnetzes lagen, bestimmt. So wurde Blickfeld um Blickfeld verschoben und die zelligen Blutbestandteile aus der Reihe der Erythrocyten gewertet. Es ergab sich ein Verhältnis von Erythrocyten zu Reticulocyten, das sich bei den meisten Versuchen um ein Vielfaches vom Nüchternverhältniswert unterschied.

Ich kann vorwegnehmen, Aenderungen des weißen Blutbildes habe ich nach den von mir gewählten Kostformen n i c h t gesehen.

Kohlehydrate.

B ü r g e r und S c h r a d e hatten bei Versuchen über die Kohlehydrateinwirkung auf die Blutgerinnung die Tatsache feststellen müssen, daß r e i n e r Traubenzucker ohne jeden Einfluß auf die Kapillarblutgerinnungszeit blieb. Dabei wurde von geringen Schwankungen abgesehen, die in die Fehlerbreite fallen. Diesen Untersuchungen diente ein Kohlehydrat, das unter der Bezeichnung „D e x t r o p u r“ vertrieben wird und nach Angabe der Herstellerfirma aus fast 100 % reinem Traubenzucker besteht.

Im Hinblick auf die verschiedene Wirkung einzelner Kohlehydratgemische bei Diabetikern lag es nahe, Gemische aus verschiedenen Kohlehydratträgern in Bezug auf die R. Z. und Reticulocytenzahl zu untersuchen. Als geeignet hierzu sah ich ein Nährzuckerpräparat an, das laut Firmenangabe aus Traubenzucker, Maltose und Amylosen besteht, aus der Kartoffel gewonnen wird und unter der Bezeichnung „Hälsana" im Handel ist. Kartoffeln besitzen einen gewissen Reichtum an Ergänzungsnährstoffen, darunter auch das Vitamin „C". Die gerinnungsverkürzende Eigenschaft der Ascorbinsäure ist bekannt. Nach Seyderhelm und Grebe wird der Ascorbinsäure vorzugsweise vor anderen Vitaminen auch noch die Eigenschaft zugesprochen, einen Knochenmarksreiz auszuüben, der sich in einer erhöhten Ausschwemmung von startbereiten, jugendlichen Zellen, den Reticulocyten äußert. Vier Probanden stellten sich zur Klärung dieser Fragen dem Hälsana-Frühstück zur Verfügung.

Tabelle 1.

Fälle	Kapillarblutgerinnungsverkürzung	Verkürzung in %	Erythrocyten / Reticulocyten	Vermehrung in %
Fall 1 24 Jahre Hälsana 100 g	Nüchternwert 3'45" nach 3/4 Stunden 3'50" „ 1 3/4 „ 2'25"	35,6	1000 : 17 1000 : 17 1000 : 16	unverändert
Fall 2 27 Jahre Hälsana 75 g	Nüchternwert 1'35" nach 1 1/4 Stunden 1'15" „ 3 „ 0'50"	47,4	1000 : 14 1000 : 16 1000 : 15	unverändert
Fall 3 25 Jahre Hälsana 75 g	Nüchternwert 2'05" nach 1 1/4 Stunden 1'20" „ 3 „ 1'10"	44,0	1000 : 12 1000 : 13 1000 : 11	unverändert
Fall 4 32 Jahre Hälsana 100 g	Nüchternwert 2'10" nach 2 1/2 Stunden 1'15"	42,3	Fall 4 zur Kontrolle der Kapillarblutgerinnung	

Da mit einer relativ hohen Resorptionsgeschwindigkeit gerechnet werden konnte, erfolgte im Falle 1 der Tabelle 1 die

Blutgerinnungsprüfung nach 3/4 Std., die aber keinen Unterschied zum Nüchterngerinnungswert ergab. Gleichfalls blieb die Erythrocyten - Reticulocyten - Relation unverändert. Aber schon nach 1 3/4 Std. stellte sich eine R.Z.-Verkürzung von 35,6 % ein. Die Reticulocytenwerte blieben aber auch jetzt ohne Veränderung. Fall 2 und 3 der gleichen Tabelle zeigen, daß eine geringere Menge von Hälsana als im Fall 1, 3 Std. nach dem Frühstück den größten Wert der R.Z.-Verkürzung erreichte, jedoch in keinem Falle die Reticulocytenzahl vermehrt wurde. Diese Tatsache ließe sich dahin erläutern, daß zunächst einmal das gerinnungsfördernde Agens bei Hälsana nicht die Ascorbinsäure ist, da auch diese nach Seyderhelm und Greb e einen Knochenmarksreiz ausübt, sondern ein vorläufig unbekannter Stoff, dem die Eigenschaft gegeben ist, auf die R.Z. einzuwirken, nicht aber auf das Knochenmark. Fette und Eiweiße sind in dem Präparat Hälsana nicht enthalten, konnten also für die Erscheinungen nicht verantwortlich gemacht werden. Es können somit nur die Kohlehydratträger, unter denen Ergänzungsnährstoffe vermutet werden können, in Frage kommen, welche den Effekt auslösen. Für das Ausbleiben einer Reticulocytenvermehrung könnte die Kürze der Beobachtungszeit angeschuldigt werden. Dem widersprechen aber die späteren Versuche, wo bei gleicher Zeitspanne, wie in den Fällen 1 bis 4 der Tabelle 1, recht hohe Werte der Reticulocytenvermehrung zu verbuchen sind. Die gleichen Probanden stellten sich anderen Versuchen zur Verfügung, wo sie in kürzester Zeit eine enorme Reticulocytenvermehrung aufwiesen und auch eine erhebliche R.Z.-Verkürzung angaben. Als hochwirksamer Nahrungsstoff stellte sich der Honig heraus.

Schleuderhonig, der von den Bienen vorzugsweise aus dem Nektar von Akazienblüten bereitet war, erreichte in einem Falle bereits nach 1½ Std. eine Kapillarblutgerinnungs-R.Z. von 81,8 % gegenüber dem Nüchternwert. Selbst Prüfungen, die in Fall 1 und 2 nach 9 bzw. 11 Std. vorgenommen wurden, ergaben eine lang anhaltende Bereitschaft zur schnellsten Blutgerinnung. Die Probanden waren trotz der Länge der Zeit während des ganzen Versuches ohne weitere Nahrungsaufnahme geblieben. Zum Honigfrühstück wurden 125 gr gegeben, die einer Menge von 4 gehäuften Eßlöffeln gleichzuachten ist. Die Reticulocytenzahlen wiesen selbst nach 7 Std. keine Vermehrung auf. Zwei weitere Fälle wurden mit Wabenhonig untersucht. Es bestand die Vermutung, das mitzugeführte Wachs möchte einen besonderen Effekt auslösen, was sich aber nicht bestätigte. Auch hier ergab sich eine Verkürzung der R.Z. bis zu

80 %; jedoch blieb auch hier der erwartete Knochenmarksreiz aus. Von allen Mitteln, die zur Untersuchung gelangten, hatte der Honig den weitaus größten Erfolg in der Gerinnungsverkürzung aufzuweisen.

Tabelle 2.

Fälle	Kapillarblutgerinnungsverkürzung	Verkürzung in %	Erythrocyten / Reticulocyten	Vermehrung in %
Fall 1	Nüchternwert 3'03"		1000:21	
24 Jahre	nach 1½ Stunden 0'54"	70,5	1000:21	
Schleud.-	„ 3 „ 1'15"		1000:22	unverändert
honig	„ 4 „ 1'18"		—	
125 g	„ 7 „ 1'16"		1000:22	
	„ 6 „ 1'20"		—	
Fall 2	Nüchternwert 3'07"		1000:19	
24 Jahre	nach 1½ Stunden 0'34"	81,8	1000:21	unverändert
Schleud.-	„ 4 „ 0'55"		1000:19	
honig	„ 11 „ 0'45"		1000:20	
125 g				
Fall 3	Nüchternwert 3'05"		1000:22	
24 Jahre	nach 1½ Stunden 0'35"	81,1	1000:20	
Waben-	„ 2½ „ 0'37"		1000:20	unverändert
honig	„ 3½ „ 1'05"		1000:21	
125 g				
Fall 4	Nüchternwert 1'50"		1000:17	
28 Jahre	nach 1½ Stunden 1'15"	59,1	1000:19	
Waben-	„ 2½ „ 0'45"		1000:17	unverändert
honig	„ 3½ „ 1'05"		1000:18	
125 g				

Gleich den Versuchen mit Hälsana muß auch der Honig einen oder mehrere Stoffe enthalten, die die Eigenschaft besitzen, gerinnungsbeschleunigend einzuwirken, denen aber die spezifische Reizwirkung fehlt, Reticulocyten aus den Brutstätten hervorzulocken. Wie oben betont, verwandte ich halbflüssigen, hellfarbigen, gering nach goldgelb tingierten Akazienhonig. Wie sich dunkelfarbige Honige z. B. Tannenhonig in der Reizwirkung auf das Knochenmark verhalten, ist noch Gegenstand besonderer Prüfungen, da, wie später erörtert ist, Vermutungen bestehen, daß Honige, die reich an Farbstoffen

sind, auf das Knochenmark eine Reaktion ausüben. Tannenhonig ist beispielsweise kein Blütenhonig, sondern findet seinen Ursprung in Ausschwitzungen an Tannenzapfen und Tannennadeln, die den Körper von Blatt- und Tannenquirlschildläusen passieren und als süße Exkrete den Bienen zur Honigproduktion dienen. Der schwarz-grüne Tannenhonig enthält viele eisenhaltige Stoffe und wird gegen Anaemie empfohlen.

Mehle und Grützen.

Nachdem in der ersten und zweiten Gruppe mehr oder weniger „reine" Kohlehydrate geprüft und wirksam gefunden wurden, ging ich dazu über, Mehle und Grützen, die tag-täglich in jeder Küche eine bevorzugte Stelle zur Ernährung einnehmen, in den Rahmen meiner Versuche einzubeziehen.

Die auf Tabelle 3 wiedergegebene Reihe von Mehlsorten, wenn sie auch nur ein kleines Material umfaßt, läßt vielleicht doch erkennen, daß die in der Kleie oder den Kornhüllen vorhandenen Wirkstoffe bei der R.Z.-Verkürzung eine führende Rolle spielen, denn gerade die Fälle 1, 2 und 3 zeigen eine starke Gerinnungsbeschleunigung an. Sie alle enthalten die Kornhüllensubstanzen, die ja auch den, wie wir aus der Lehre der Beri-Beri-Erkrankung wissen, für den Körper unentbehrlichen Wirkstoff tragen.

Buchweizengrütze, Weizenkleie und Haferflocken wiesen die stärkste Gerinnungsbeschleunigung auf. Um diese Stoffe — auch die später zu besprechenden — genußfertig zu machen, wurden sie 20 Minuten in Wasser unter Zusatz einer Prise Salz gebrüht. Nach 2½ Std. war bei der Buchweizengrütze der Kulminationspunkt in der Gerinnungsverkürzung wohl erreicht, denn eine Stunde später machte sich wenn auch eine geringe Neigung zur Umkehr bemerkbar. Im Kleieversuch war nach 3 Stunden eine erhöhte Blutgerinnungsbeschleunigung von 52,0 % zu verzeichnen. 9 Std. nach dem Frühstück fand sich erst eine geringe Neigung zur Umkehr auf den Nüchternwert. Es muß erwähnt werden, daß der Proband innerhalb dieser 9 Std. nur das Versuchsfrühstück genossen hatte. Bei Betrachtung der übrigen Tabellen meiner Arbeit ist nicht zu übersehen, daß gerade bei den Mehlversuchen eine geraume Zeit verstreichen mußte, um die höchsten R.Z.-Verkürzungswerte zu gewinnen, denn die Neigung zur Umkehr nach 3 Std. ist nur gering. Das spricht wohl dafür, daß die Kornhüllen im Besonderen den wirksamen Stoff erst nach längerer Aufschlußarbeit im Verdauungsgang freigeben.

Tabelle 3.

Fälle	Kapillarblutgerinnungsverkürzung	Verkürzung in %	Erythrocyten / Reticulocyten	Vermehrung in %
Fall 1 29 Jahre Buchweizengrütz. 100 g	Nüchternwert 3'08" nach 1½ Stunden 1'25" „ 2½ „ 1'17" „ 3½ „ 1'30"	54,1	1000 : 19 1000 : 37 1000 : 24	94,7
Fall 2 27 Jahre Weizenkleie 100 g	Nüchternwert 2'05" nach 1½ Stunden 1'08" „ 3 „ 1'00" „ 9 „ 1'15"	52,0	1000 : 8 1000 : 17 1000 : 15	112,5
Fall 3 24 Jahre Haferflocken 100 g	Nüchternwert 3'12" nach 1½ Stunden 1'35" „ 3½ „ 1'42"	50,5	1000 : 20 1000 : 28 1000 : 37	85,0
Fall 4 29 Jahre Grünkerngr. 100 g	Nüchternwert 2'45" nach 1½ Stunden 1'35" „ 3½ „ 1'50"	48,5	1000 : 19 1000 : 30 1000 : 23	57,8
Fall 5 27 Jahre Puffreis 100 g	Nüchternwert 2'47" nach 1½ Stunden 2'05" „ 3½ „ 1'30"	46,2	1000 : 23 1000 : 30 1000 : 22	30,4
Fall 6 27 Jahre Polierter Reis 100 g	Nüchternwert 2'45" nach 1½ Stunden 2'45" „ 3½ „ 1'30"	45,5	1000 : 22 1000 : 23 1000 : 21	unverändert
Fall 7 28 Jahre Reines Weizenmehl 100 g	Nüchternwert 2'45" nach 1½ Stunden 2'30" „ 2½ „ 1'45"	36,4	1000 : 20 1000 : 22 1000 : 22	unverändert

Der Grünkerngrütze- und Puffreisversuch erreichte nicht gerade die R.Z.-Verkürzungswerte von Fall 1, 2 und 3 (Tab. 3), liegt aber doch höher als die Versuche mit reinem ausgemahlenen und gebeutelten Weizenmehl und poliertem Reis, wie er zu Ernährungszwecken allgemein käuflich ist. Puffreis ist ein mit feuchter Wärme zur Quellung gebrachter Naturreis, dem also die Reiskleie noch anhaftet. So wie die Firma ihn lieferte, wurde er ohne Veränderung und ohne Zutaten zum Frühstück gegeben. Alle anderen Kornprodukte wurden erst, wie oben erwähnt, genußfertig gemacht.

Im Gegensatz zu den erst geschilderten Versuchen bei Hälsana und Honig, welche keine Einwirkung auf die Reticulocytenzahl erkennen ließen, wirkten alle kleiehaltigen Kohlehydratträger mehr oder weniger stark auf das Reticulocytenvorkommen ein. Der gemachte Befund ist besonders interessant, daß reines Weizenmehl und polierter Reis keine myelotropen Wirkstoffe, die Weizenkleie und der kleiehaltige Puffreis solche enthalten. Reines Weizenmehl und polierter Reis verhalten sich also in dieser Beziehung wie Honig und das aus Kartoffelmehl gewonnene Hälsana. Es lassen sich also ein gerinnungsaktives Princip und ein myelotropes Princip in den Kohlehydratträgern trennen. Diese Untersuchungen haben auch insofern ein allgemeines Interesse, als sie die in dem Diabetes-Referat von Bürger 1937 betonte Tatsache unterstreichen, daß Kohlehydrat nicht gleich Kohlehydrat ist. Während sich reiner Traubenzucker (Bürger und Schrade) als gerinnungsinaktiv erwies, sind alle komplexen Kohlehydrate, soweit sie bisher geprüft sind, von deutlicher Wirkung auf die Blutgerinnungszeit.

Ich möchte im Einzelnen betrachtet folgenden Gegensatz herausheben. Bei reinem Weizenmehl blieb eine Reaktion des Knochenmarkes gänzlich aus. Sehr bemerkenswert dagegen ist die starke Vermehrung der Reticulocytenvorkommen bei dem Kleieversuch. Schon $1^1/_4$ Std. nach Verabreichen von 100 gr Kleie, die nicht anders vorbehandelt war als das Weizenmehl, ereignete sich zum erstenmal in meiner Versuchsreihe eine ausgesprochene Verschiebung der Erythrocyten-Reticulocyten-Relation zu Gunsten der Reticulocyten. Ich mußte eine Vermehrung von 112,5 % vermerken. Buchweizengrütze, Haferflocken und Grünkerngrütze zeigten die Fähigkeit an, startbereite Reticulocyten in die Blutbahn zu locken. Eine Reticulocytenvermehrung bis zu 94,7 % war festzustellen. Bei den Reisversuchen tritt wieder eine bemerkenswerte Tatsache in Erscheinung. Dem Puffreis haftet die Fähigkeit an, schon in

kürzester Zeit ($1^1/_4$ Std.) einen akuten Stoß auf das Knochenmark auszuüben, denn die Reticulocytenzahl mußte mit 30 % Vermehrung registriert werden. Dagegen blieb bei poliertem Reis ein Knochenmarksreiz aus.

Die bisher angeführten Beispiele (Tab. 1, 2 und 3) lassen also die Vermutung als berechtigt erscheinen, daß zwei verschiedene Stoffe als einwirkende Agentien in Frage kommen müssen. Dem einen Agens haftet die Fähigkeit an, auf die Blutgerinnung einzuwirken, dem anderen die Fähigkeit, eine erhöhte Ausschüttung von Reticulocyten zu veranlassen. Bei einiger Betrachtung kann man der Meinung sein, daß diese beiden Stoffe gleichsam in proportionalem Verhältnis zueinander stehen, denn je stärker die Blutgerinnungsverkürzung war, umso geringer war die Reticulocytenvermehrung, oder es lag das umgekehrte Ergebnis vor. Diese Anschauung verstärkte sich namentlich bei Betrachtung der späteren Versuche und ist aus einem Vergleich der Tabelle 3 mit den späteren Tabellen zu ersehen.

Fruchtsäfte.

In der Naturheilkunde erfreuen sich die Fruchtmuttersäfte als Mittel gegen alle möglichen Entzündungen einer großen Verbreitung. Da das letzte Ziel der in unserem Institute im Gange befindlichen Arbeiten die Auffindung eines antiphlogistischen Princips darstellt, habe ich mich im Rahmen meiner Untersuchungen gefragt, ob überhaupt bei Darreichung von Frucht- und Gemüsesäften biologische Kräfte nachweisbar erfaßt werden können. Zunächst habe ich Heidelbeeren, Johannisbeeren und Hagebutten in den Kreis meiner Untersuchungen einbezogen. Im Hinblick auf die Gerinnungsaktivität dieser drei Naturprodukte steht der Heidelbeersaft an erster Stelle. Bezüglich der Dauer der Wirkung gegenüber den Mehlen wird hier schon recht bald der Umkehrpunkt in Richtung zur Nüchtern-R.Z. erreicht. Das hängt offenbar mit der schnellen Resorption zusammen.

In drei Fällen der Tabelle 4 ist nach Einnahme von 160 ccm Saft, der ca. $^3/_4$ Pfd. frischen Waldbeeren entspricht, bereits nach 1½ Std. eine R.Z.-Verkürzung bis zu 65 % im Mittel eingetreten. Fall 1 der Tabelle 4 scheint besonders gut auf den gereichten Versuchsstoff zu reagieren, denn die Gerinnungsverkürzung des Kapillarblutes erreichte 75 %. Selbst der 20 Std.-Wert — das war der Nüchternwert des nächsten Tages — zeigte noch keine völlige Rückkehr zum Ausgangswert. Man könnte den Einwurf machen, daß die Nüchternwerte bei dem gleichen

Tabelle 4.

Fälle	Kapillarblutgerinnungs-verkürzung	Verkürzung in %	Erythrocyten / Reticulocyten	Vermehrung in %
Fall 1 28 Jahre Heidel- beersaft 160 ccm	Nüchternwert 3'00" nach 1½ Stunden 2'03" „ 3½ „ 0'45" „ 20 „ 2'04"	75,0	1000 : 28 1000 : 36 1000 : 24	100,0
Fall 2 27 Jahre Heidel- beersaft 160 ccm	Nüchternwert 2'40" nach 1½ Stunden 0'47" „ 3½ „ 1'25" „ 7 „ 2'02"	70,6	1000 : 10 1000 : 31 1000 : 15	210,0
Fall 3 25 Jahre Heidel- beersaft 160 ccm	Nüchternwert 4'30" nach 1½ Stunden 2'15" „ 3½ „ 3'15"	50,0	1000 : 14 1000 24 1000 : 21	71,4
Fall 4 32 Jahre Heidel- beersaft 160 ccm	Nüchternwert 3'12" nach 1½ Stunden 1'50" „ 3½ „ 2'25"	42,8	1000 : 17 1000 : 31 1000 : 35	82,3

Venenblutgerinnungsbestimmung nach Wöhlisch bei Fall 4:
Nüchternwert 17'15"
nach 1½ Stunden 12'25" Verkürzung in % 28,1.

Individuum verschieden seien! Das trifft nicht zu, denn der Nüchternwert ist für die gleiche Person konstant, wie schon von Bürger, Bonn, festgestellt wurde. Wiederholt konnte ich diese Tatsache an der gleichen Person bestätigen, da sich die gleichen Probanden verschiedenen Versuchen zur Verfügung stellten. Die Nüchternwerte schwankten höchstens bis zu 5 Sekunden, was immer im Mangel der technischen Fertigkeit begründet liegt. Es war auch interessant zu finden, ob zwischen der Kapillarblutgerinnungszeit und der Venenblutgerinnungszeit nach Verabreichung des Versuchsstoffes eine Gleichheit bestehen würde, oder, ob bei Kapillarblutentnahme der Gewebs-

saft in der Entscheidung dieser Frage mitbeteiligt sei. Fall 4 der Tabelle 4 zeigt anschaulich die Ungleichheit der R.Z.-Verkürzungen nach Einfluß des gegebenen Wirkstoffes, prozentual betrachtet; denn die Kapillarblutgerinnungszeit weist eine größere R.Z.-Verkürzung auf. Der bei der Kapillarblutentnahme austretende Gewebssaft spielt wahrscheinlich eine entscheidende Rolle.

Die myelotrope Wirkung war bei den Fruchtsäften am deutlichsten beim Heidelbeersaft. Hier ist die Vermehrung der Reticulocyten bis auf das Dreifache des Ausgangswertes festgestellt. Diese Tatsache ist bemerkenswert, denn in der Naturheilkunde wird Heidelbeersaft gegen Anaemie empfohlen, und es erscheint durchaus möglich, daß die myelotrope Wirkung nicht in einer Ausschüttung von Reticulocyten sich erschöpft, sondern ihr vielleicht ein hämatopoetischer Reiz innewohnt, was noch Gegenstand einer besonderen Prüfung an geeigneten Fällen ist. (Wie eingangs erwähnt, wurden nur gesunde Probanden zu den Versuchen herangezogen, bei denen keine Zweifel an der normalen Funktion des hämatopoetischen Apparates bestand.)

Tabelle 5.

Fälle	Kapillarblutgerinnungsverkürzung	Verkürzung in %	Erythrocyten / Reticulocyten	Vermehrung in %
Fall 1 28 Jahre Johannisbeers. 160 cbm	Nüchternwert 6'16" nach 1½ Stunden 3'06" „ 3½ „ 3'45"	50,6	1000 : 25 1000 : 35 1000 : 30	40,0
Fall 2 26 Jahre Johannisbeers 160 ccm	Nüchternwert 1'45" nach 1½ Stunden 1'05" „ 3½ „ 1'30"	38,1	1000 : 12 1000 : 23 1000 : 32	166,6
Fall 3 27 Jahre Johannisbeers 160 ccm	Nüchternwert 3'10" nach 1½ Stunden 2'15" „ 3½ „ 2'10"	31,6	1000 : 22 1000 : 50 !! 1000 : 40	127,2

Aehnlich wie die Fruchtsäfte wirken auch (nach Untersuchungen von Kohl) frische Früchte, so Aepfel, Birnen, Apfelsinen, Trauben. Am wirksamsten erwiesen sich frische Aepfel mit Schale, während geschälte Aepfel geringeren Einfluß zeigten, darüber berichtete Bürger bereits in seiner Abhandlung über „Antiphlogistische Ernährung".

Um das an dem Heidelbeersaft gemachte Ergebnis zu stützen, wurden Versuche mit Johannisbeersaft, gewonnen aus roten Johannisbeeren, angeschlossen. Tabelle 5 veranschaulicht den gemachten Befund. Bereits nach 1½ Stunden war der Gipfelpunkt in der Gerinnungsverkürzung erreicht. Im Mittel geben die drei Versuche eine R.Z.-Verkürzung von 40,1 % an.

Stark betont erscheint die Einwirkungsmöglichkeit auf das Knochenmark. Reticulocytenvermehrung im Mittel von 111,3 % ist ein erstaunliches Ergebnis. Man gewinnt den Eindruck, daß die Wirkstoffe sich gegensätzlich verhalten, wenn man die Ergebnisse am Anfang und Ende meiner Arbeit zu Tabelle 4 und 5 in Betracht zieht; denn je geringer die R.Z.-Verkürzung war, umso größer war die Reticulocytenvermehrung, bzw. der umgekehrte Fall lag vor, wo die Gerinnungsverkürzung bei weitem die Reticulocytenvermehrung übertraf, resp. diese ganz ausblieb.

Im Volksmunde gelten Hagebutten als nahrhaft und heilsam für Kranke aller Art. Es reizte die Feststellung, ob ein gleichsinniges Ergebnis wie bei den Johannisbeeren und Heidelbeeren zu Tage trat. Zum Versuchsfrühstück verwandte ich eine Marmelade, die aus dem Mark der Hagebutte unter Zusatz von wenig Zucker hergestellt war.

250 gr der fabrikfertigen Marmelade wurde auf einem Sitz nüchtern genommen. Tabelle 6 berichtet über den gemachten Befund. Wie bei den Fruchtsäften liegt eine hohe Resorptionsgeschwindigkeit vor. Sowohl ein gerinnungsförderndes wie knochenmarkreizendes Princip ließ sich nachweisen. Es erscheinen hier die wirksamen Faktoren in gleichem Verhältnis vorhanden zu sein, wenn auch Fall 3 der Tabelle 6 in dieser Betrachtung außer der Reihe steht. Ganz allgemein, aber gerade hier soll nicht außer Acht gelassen werden, daß auf die wirksamen Faktoren hin individuelle Reaktionen erfolgen. Es wird nicht von der Hand zu weisen sein, daß der eine Mensch ein leicht reizbares Knochenmark besitzt, das auf den myelotropen Faktor schnell anspricht, ohne eine pathologische Reaktion zu zeigen — denn Blutausstriche, die an pathologische Bilder gemahnten, wurden nie gefunden — auf der anderen Seite hinwiederum seine Blutgerinnungsfähigkeit schlecht beeinflußbar bleibt.

Tabelle 6.

Fälle	Kapillarblutgerinnungs-verkürzung	Verkürzung in %	Erythrocyten / Reticulocyten	Vermehrung in %
Fall 1 23 Jahre Hagebut-tenmark 250 g	Nüchternwert 3'18" nach 1½ Stunden 1'05" „ 3½ „ 2'30"	67,9	1000 : 22 1000 : 39 1000 : 27	77,2
Fall 2 25 Jahre Hagebut-tenmark 250 g	Nüchternwert 2'10' nach 1½ Stunden 1'15" „ 3½ „ 2'13"	42,4	1000 : 32 1000 : 43 1000 : 42	34,3
Fall 3 27 Jahre Hagebut-tenmark 250 g	nach 1½ Stunden 1'50" Nüchternwert 1'35" „ 3½ „ 1'35"	14,7	1000 : 13 1000 : 30 1000 : 30	130,7

Bei Betrachtung der jetzt gemachten und anschließenden Versuche gewinnt folgende Meinung an Boden: Bei den „reinen" Kohlehydraten und Mehlen hatten sich ganz entschieden die biologisch wirksamen Faktoren in der Gerinnungsverkürzung tätig gezeigt. Die Kornhüllensubstanzen (Kleie) vermochten einen eindrucksvollen Effekt auf das Knochenmark auszuüben, aber je mehr ich die Versuchsreihe mit farbstoffhaltigen Mitteln, so Frucht- und Gemüsesäften weiterführte, desto stärker überwog das myelotrope Princip. Sofern mir erlaubt sein soll, 2 Faktoren als Wirksubstanzen anzunehmen, so würden diese in einem ungefähren Verhältnis von 1 : 1½ bei den Mehlen, 1 : 2 bei den Heidelbeersäften zu Gunsten des myelotropen Agens vorhanden sein. Beim Johannisbeersaft ergäbe sich ein Verhältnis von 1 : 3, beim Spinat (s. später) ein ungefähres Verhältnis von 1 : 4,5. Es erscheint nicht abwegig zu sein, das myelotrope Princip als eine begleitende Komponente des Farbstoffes bei den einzelnen Versuchsmitteln anzusehen. Der chlorophyllreiche Spinatsaft erscheint ja besonders reich an myelotropen Agentien. Der Versuch mit Meerrettich (siehe später) liegt in gleicher Ebene. Farbstoffe sind kaum im Wurzelstock des Meerrettich enthalten, demnach müßte der Knochenmarksreiz nicht auffällig

groß in Erscheinung treten, was die späteren Versuche auch bestätigen.

Gemüsesäfte, Gemüse.

Als letzte Gruppe habe ich eine Reihe von Gemüsesäften und Gemüse auf die Gerinnungswertigkeit und myelotrope Wirkung hin geprüft. Prinzipiell beeinflussen sie sowohl die R.Z.-Verkürzung als auch die Reticulocytenvermehrung ähnlich den Fruchtsäften. Ein Parallelismus in der gerinnungsfördernden und myelotropen Wirkung ist nicht festzustellen. Für meine Versuche traf ich eine Auswahl von Gemüsepflanzen, denen der Naturheilkundige besondere Heilkräfte zuspricht, so Meerrettich, Spinat und das zwiebelartige Gewächs Breitlauch, auch Porree genannt.

Meerrettich gilt in der Naturheilkunde als entzündungswidrig und dient als Heilmittel besonders bei Stoffwechselstörungen wie Gicht, Zuckerkrankheit usw. Bei dieser Anpreisung reizte der Versuch, biologische Effekte nachzuweisen. Um nicht größere Mengen der frisch zerriebenen Meerrettichwurzel wegen des störenden scharfen Geschmackes den Probanden zuzumuten, verwandte ich den in den Reformhäusern vertriebenen Saft, der durch Destillation gewonnen ist, und als Wirkstoffe, vorzugsweise das ätherische Oel des Sinigrins unverändert enthalten soll.

In der 2. Gruppe prüfte ich den Spinatsaft, der nichts anderes als ein Kaltpreßsaft aus Spinat ist und ohne jede chemikalische Einwirkung gewonnen wird. In der Naturheilkunde gibt man besonders Spinatsaft neben Heidelbeer- und Johannisbeersaft bei Anämien als heilendes Mittel. Allein deshalb schon verdiente der Spinatsaft in meiner Versuchsanordnung ein besonderes Interesse; wenn die Behauptungen der Naturheilkundigen nicht aus der Luft gegriffen sein sollten, müßte der Spinatsaft einen biologischen Effekt im Blute nachweisbar machen. Ich möchte hier gleich erwähnen, daß bei einer secundären Anämie eine Besserung des Blutbildes und Normalisierung des Hämoglobingehaltes nach Spinatsaftgaben mir nicht imponiert hätten, denn es ist eine zu alte Tatsache, daß z. B. chlorophylhaltige Stoffe auf Grund ihrer Eisenkomponente einem ausgebluteten Menschen eine wesentliche Unterstützung bei der Zellgeneration des Blutes im physiologischen Aufbau durch Zufuhr von eisenhaltigen Stoffen, die der Hämoglobinproduktion dienen können, gewährten. Anders erklärt würde dies heißen, daß ein sonst gesunder Mensch nach einer größeren Blutung sein Blutzellendefizit von sich aus deckt, aber

umso schneller ein normales Blut zurückgewinnt, sobald hämoglobinfähige Stoffe von außen substituiert werden. Der Blutverlust als solcher dient bei einem gesunden Menschen ohne weiteres als genügend großer Reiz auf den hämatopoetischen Apparat. Sollte also die Anpreisung aus dem Munde der Naturheilpraktiker über den Spinatsaft einer wissenschaftlichen Untersuchung standhalten, mußten die Wirkstoffe des Spinates auch bei einem gesunden Menschen, der weder an einer primären noch secundären Anämie litt, einen Effekt in der Blutzusammensetzung nachweisbar machen. Das war in meinen Versuchen bei dem Spinatsaft in betonter Weise der Fall; denn der gesunde Mensch verändert seine Blutgerinnungszeit und ganz besonders seine Erythrocyten-Reticulocyten-Relation zu Gunsten der startbereiten, jugendlichen Blutzellen. Einfügend möchte ich hier noch erwähnen, wie weit der Spinatsaft bei einer primären Anämie einen Einfluß auf den versagenden hämatopoetischen Apparat hat und nicht nur eine myelotrope Wirkung als Aeußerung der Ausschwemmung startbereiter, jugendlicher Erythrocyten, ist noch Gegenstand genauester Untersuchungen an einschlägigen Fällen.

Den Abschluß meiner Versuche bildeten Prüfungen mit einem zwiebelartigen Gewächs, der Breitlauchpflanze. Zwiebelgewächse dienen den Naturheilpraktikern als entzündungshemmende Stoffe bei allen möglichen einschlägigen Krankheiten. Soll eine entzündungswiderige Kraft vorliegen, muß wohl notgedrungen zum mindesten eine Aenderung der Blutzusammensetzung oder Kapillarfunktion im Sinne einer gesteigerten Abwehr eintreten. Zwiebelgewächse enthalten vorzugsweise Pektine, Vitamin „C", schwefelhaltige, ätherische Oele. Die verdauungsfördernde Wirkung von Zwiebelgewächsen ist zu bekannt, als daß sie erwähnt werden müßte. Hier kommt es auf die angepriesene entzündungshemmende Eigenschaft an.

Da von der Vorstellung ausgegangen wurde, es möchten sich einmal die Vegetationszentren der Breitlauchpflanze in ihrer biologischen Wirkung anders verhalten als die Spitzen, dann aber auch, es könnten den an Flavonkörpern reicheren, chlorophyllhaltigeren Pflanzenspitzen ein besonderer Effekt innewohnen, wurden an drei Probanden Parallelversuche vorgenommen durch entsprechende Teilung der Pflanze.

Jeder der drei Prüflinge erhielt im ersten Cyklus des Versuches Breitlauchenden in einer Menge von 500 gr, die mit Wasser 20 Minuten lang unter Zusatz einer Prise Salz gebrüht waren und nach Bestimmung des Nüchternwertes der Kapillarblutgerinnung als Frühstück genossen wurden. Am folgenden

Tage verspeisten dann die gleichen Probanden die grünen Spitzen der Gemüsepflanze, welche in gleicher Weise wie die Enden zubereitet waren und die gleiche Menge umfaßten. Die Bestimmungszeiten wurden für jeden Teilnehmer der Parallelversuche auf 1½ und 2½ Stunden nach dem Frühstück festgesetzt. Gerade hier — aber auch an anderen Fällen — ist bemerkenswert, daß die Nüchterngerinnungsbestimmungen nur in einem Zeitunterschied von 2 bis 3 Sekunden für die gleiche Person schwankten. Es ist festzuhalten, sowohl ein gerinnungsförderndes wie myelotropes Princip wurde nachgewiesen. Ich kann vorwegnehmen, ein besonderer Unterschied in der biologischen Wirkung auf Gerinnungsverkürzung und Reticulocytenvermehrung bei oben angeführter Teilung der Pflanze wurde nicht gefunden. Von Bürger ist in der Abhandlung über antiphlogistische Ernährung bekannt gegeben worden, daß Spargelspitzen eine andere Reaktion in der Blutgerinnung zeigen als Spargelenden.

Im Einzelnen betrachtet ergaben meine Versuche folgendes Resultat. 40 ccm Meerrettichsaft verursachten in kürzester Zeit (1½ Std.) eine Gerinnungsbeschleunigung von 70,9 % im ersten Falle. (Siehe Tab. 7.)

Tabelle 7.

Fälle	Kapillarblutgerinnungsverkürzung	Verkürzung in %	Erythrocyten / Reticulocyten	Vermehrung in %
Fall 1 26 Jahre Meerrettichsaft 40 ccm	Nüchternwert 3'06" nach 1½ Stunden 1'10" „ 3½ „ 1'15"	70,9	1000 : 17 1000 : 25 1000 : 31	82,3
Fall 2 23 Jahre Meerrettichsaft	Nüchternwert 3'19" nach 1½ Stunden 1'06" „ 3½ „ 1'07"	63,2	1000 : 21 1000 : 22 1000 : 30	42,8
Fall 3 24 Jahre Meerrettichsaft 40 ccm	Nüchternwert 3'15" nach 1½ Stunden 1'35" „ 3½ „ 1'20"	59,0	1000 : 26 1000 : 38 1000 : 34	46,1

Die beiden folgenden Bestimmungen erreichten eine R.Z.-Verkürzung von 60 %. Das ist ein recht erstaunliches Ergebnis.

Der gerinnungsverkürzende Wirkstoff scheint also auch in beträchtlicher Menge im Meerrettich vorhanden zu sein, oder es wohnt ihm eine besonders starke Intensität inne, denn nach 3½ Stunden ist in allen Fällen ein Sinken des R.Z.-Wertes auf das Nüchternergebnis nur angedeutet.

Ein reziprokes Verhalten der einwirkenden Stoffe wird auch hier wieder augenscheinlich. Das myelotrope Princip ist in geringerem Maße vorhanden; denn das Ergebnis der Reticulocytenvermehrung macht besonders im Vergleich mit anderen Versuchen so z. B. Spinatsaftprüfungen, diese Auffassung glaubhaft. Wenn auch im ersten Falle (Tab. 7) 82,3 % Jugendzellvermehrung eintrat, so sind doch Fall 2 und 3 der gleichen Tabelle besonders geeignet, ein reziprokes Verhalten des myelotropen und gerinnungsfördernden Agens anzunehmen. Kurz, der Meerrettichsaft fördert besser die Blutgerinnung als eine Reticulocytenvermehrung. Meiner Auffassung darüber, die farbstoffreicheren Versuchsmittel ständen in besonderer Reizstellung zum Knochenmark, gab ich schon oben Ausdruck. Hier, bei den Meerrettichprüfungen, wie in den folgenden Spinatsaftversuchen, findet diese Meinung eine Stütze.

Tabelle 8.

Fälle	Kapillarblutgerinnungsverkürzung	Verkürzung in %	Erythrocyten / Reticulocyten	Vermehrung in %
Fall 1 28 Jahre Spinatsaft 40 ccm	Nüchternwert 6'13" nach 1½ Stunden 4'35" „ 3½ „ 3'25"	45,1	1000 : 8 1000 : 19 1000 : 20	150,0
Fall 2 28 Jahre Spinatsaft 40 ccm	Nüchternwert 4'35" nach 1½ Stunden 2'45" „ 3½ „ 2'47"	40,4	1000 : 10 1000 : 33 1000 : 24	230,0
Fall 3 27 Jahre Spinatsaft 40 ccm	Nüchternwert 3'35" nach 1½ Stunden 2'38" „ 3½ „ 3'35"	26,6	1000 : 18 1000 : 36 1000 : 20	100,0

Fall 1 der Tabelle 8 brauchte 6 Stunden, um den höchsten Grad der Kapillarblutgerinnungsverkürzung zu erreichen und blieb bei 45 % stehen. Fall 3 hat bereits nach 3½ Stunden den Nüchterngerinnungswert wieder erreicht und konnte nur eine R.Z.-Verkürzung von 26,6 % angeben. Fall 2 ist in der Blutgerinnungsbeschleunigung nach 3½ Stunden, wenn auch gering, im Sinken auf den Nüchternwert begriffen, dennoch ist, wenn auch nur relativ kurzdauernd, eine R.Z.-Verkürzung von 40,4 % eingetreten.

Auf der anderen Seite ist der eruierte Befund ganz enorm. Zwar ist der Knochenmarksreiz sehr akut gewesen und hielt nicht einmal 3½ Stunden an, aber es wurden Reticulocytenvermehrungen wie in Fall 2 bis zu 230 % gefunden. Fall 1 und 3 bleiben mit 150 % bzw. 100 % Vermehrung zurück, stehen aber dennoch so deutlich im Vergleich zur Gerinnungsaktivität im Vordergrunde, daß ein reziprokes Verhalten der beiden vermuteten Agentien als sicher angenommen werden darf. Es ist wohl ohne weiteres klar, der Spinatsaft ist besser dazu geeignet, startbereite Reticulocyten in die Blutbahn zu werfen als gerinnungsverkürzend einzuwirken. Die Tatsache besteht, daß auch dem Spinatsaft biologische Einwirkungsmöglichkeiten innewohnen.

Wenn hier ein kleiner Rückblick in meine Versuchsreihen erlaubt sein soll, so fand ich bei den Kohlehydraten, z. B. Akazienhonig, Mehlen und Grützen ein ganz entschiedenes Ueberwiegen des gerinnungsfördernden Agens. Je mehr meine Untersuchungen sich den farbstoffreicheren Prüfstoffen zuwandten, umso stärker trat die myelotrope Wirkung in Erscheinung.

In gleicher Linie liegen die letzten Versuche mit Breitlauchgemüse. Ganz allgemein gesehen sind auch diese, nach meiner Vermutung ihres Chlorophyllreichtums wegen, geeigneter, Knochenmarksreize auszuüben, als gerinnungstreibend zu wirken. Wenn auch durch die getroffene Einteilung — Vegetationszentren und Pflanzenspitzen in ihrem biologischen Verhalten getrennt zu prüfen — kein besonderer Effekt erzielt wurde, so lassen sich doch folgende Gedanken herausarbeiten.

Wie Tabelle 9 zeigt, eignet sich Fall 1 wegen seines hohen Nüchterngerinnungswertes besonders gut zur Gerinnungsbestimmung. Schon nach 1½ Stunden war der R.Z.-Wert in der Blutgerinnungsverkürzung bei 56,4 % angelangt. Fall 2 konnte nach der gleichen Einwirkungszeit die höchste Gerinnungsverkürzungsmöglichkeit anzeigen. Diese beiden Fälle befanden sich nach 3½ Stunden aber schon wieder in starkem Rückgang

Tabelle 9.

Fälle	Kapillarblutgerinnungsverkürzung	Verkürzung in %	Erythrocyten / Reticulocyten	Vermehrung in %
Fall 1 28 Jahre Breitlauchenden 500 g	Nüchternwert 6'18" nach 1½ Stunden 2'45" „ 3½ „ 3'05"	56,4	1000 : 27 1000 33 1000 : 28	(3 Tage nach Menses) 22,2
Fall 2 24 Jahre Breitlauchenden 500 g	Nüchternwert 3'50" nach 1½ Stunden 2'25" „ 3½ „ 3'05"	37,0	1000 : 16 1000 32 1000 : 27	100,0
Fall 3 25 Jahre Breitlauchenden 500 g	Nüchternwert 2'53" nach 1½ Stunden 2'35" „ 3½ „ 1'45"	39,4	1000 : 23 1000 : 30 1000 : 39	69,5

auf den Nüchternwert. Fall 3 brauchte eine relativ hohe Zeitspanne (3½ Std.) um seinen stärksten Gerinnungseffekt mitzuteilen. Zu vermuten bleibt aber, daß bei Gaben von Breitlauchenden relativ schnell eine Beeinflussung der Blutgerinnung einsetzt. Fall 1 der Tabelle 9 ist mit Fall 1 der Tabelle 8 identisch. Interessant ist hier, daß der Spinat, obwohl Qualitativ gesehen die Mengenverhältnisse der Wirkstoffe gleich sein dürften (40 ccm Spinatsaft soll aus einer Menge von 500 gr frischem Spinat gewonnen sein) bei der gleichen Person nicht in der Lage war, einen annähernd gleichen Effekt in der Gerinnungsfrage im Vergleich zu dem Breitlauchversuch zu erzielen. Die gleiche Probandin brauchte in der Tabelle 8 6 Stunden, um eine Gerinnungsverkürzung von nur 45,1 % zu erreichen; dagegen genügten in der Tabelle 9 1½ Stunden, um die Blutgerinnung um 56,4 % zu verkürzen. Das spricht dafür, bei dieser Probandin können Breitlauchenden besser und schneller einwirken als Spinat. Es scheint also, das Breitlauchgemüse eignet sich zu Gerinnungsverkürzungen besser. Aus dem Versuch der Tabelle 10 — es handelt sich hier um die gleiche Probandin — spricht der gleiche Gedanke.

Die Reticulocytenvermehrung erfolgte gleichfalls schnell und ausgiebig. Der Nüchternverhältniswert der Erythrocyten zu Reticulocyten (Fall 1 der Tab. 9) von 1000 : 27 war so unwahrscheinlich groß, (deshalb), weil die gleiche Probandin im Spinatsaftversuch, Fall 1 der Tab. 8, ein Verhältnis von 1000 : 8 angegeben hatte) daß ein Nachforschen der Ursache notwendig wurde. Es stellte sich heraus, die Versuchsperson hatte sich bei den Breitlauchprüfungen 3 bzw. 4 Tage nach der Menstruation zur Verfügung gestellt. Somit fand der Knochenmarksreiz seine Aufklärung. Jedenfalls ist das Breitlauchgemüse — die gleich anzuschließenden Erörterungen sind mit einbegriffen — geeignet einen akuten Reiz zur Reticulocytenausschüttung wie zur Gerinnungsverkürzung auszuüben. Uebrigens sehe ich einen gewissen Parallelismus der Einflußmöglichkeiten bei Hagebuttenmark- und Breitlauchgemüsegaben, was auf eine ungefähre Gleichheit des Nutzwertes beider Naturprodukte hinweisen mag. Zu betonen bleibt, Breitlauchenden als Grüngemüse können besser das Knochenmark zur Jugendzellausschüttung von roten Blutkörperchen reizen, als gerinnungsaktiv einwirken. Gleichsinnig hierzu verhalten sich die Ergebnisse der Tabelle 10.

Tabelle 10.

Fälle	Kapillarblutgerinnungsverkürzung	Verkürzung in %	Erythrocyten / Reticulocyten	Vermehrung in %
Fall 1 28 Jahre Breitl.-spitzen 500 g	Nüchternwert 6'15" nach 1½ Stunden 4'35" „ 3½ „ 3'05"	50,7	1000 : 27 1000 : 37 1000 : 38	4 Tage nach den Menses 40,7
Fall 2 24 Jahre Brritl.-spitzen 500 g	Nüchternwert 3'48" nach 1½ Stunden 3'50" „ 3½ „ 2'55"	33,3	1000 : 17 1000 : 19 1000 : 31	 82,2
Fall 3 25 Jahre Breitl.-spitzen 500 g	Nüchternwert 2'55" nach 1½ Stunden 2'45" „ 3½ „ 1'20"	54,3	1000 : 22 1000 : 28 1000 : 35	 59,0

Bei Betrachtung der Ergebnisse der letzten Versuchsreihe (Breitlauchspitzen) fällt gleich in die Augen, sowohl die Kapillarblutgerinnungsverkürzung wie auch die Reticulocytenvermehrung setzen in allen Fällen mit Rücksicht auf die höchsten Werte sehr spät ein. Daraus läßt sich, wenn die Versuche mit den Vegetationsenden (Tab. 9) in Vergleich gezogen werden, die Vermutung schöpfen, daß zu einer späteren Zeit deutlichere Unterschiede, vielleicht auf beiden Seiten, d. h. in der Gerinnungs- wie in der Reticulocytenfrage zu Tage getreten wären. Wahrscheinlich legen die chlorophyllhaltigen Pflanzenspitzen dem Verdauungsgang größere Widerstände in den Weg. Es darf aber wohl gesagt werden, die Vegetationszentren sind in der Lage schneller — vermutlich der leichteren Aufschlußarbeit im Verdauungsprozeß, oder der in der chemischen Koppelung der Wirkstoffe begründeten, leichteren Resorbierbarkeit wegen — sowohl in der Blutgerinnungsbeeinflussung wie in der Reticulocytenvermehrung wirksam zu sein. Die chlorophyllreicheren Pflanzenspitzen dagegen sind nicht weniger einflußreich nach beiden Seiten hin, nur mit dem Unterschied, daß sie ihre größere Kraftentfaltung spät einsetzen, dafür diese aber vermutlich länger eindrucksvoll beibehalten.

Zu den Ergebnissen der Nüchternreticulocytenvorkommen möchte ich allgemein mitteilen: Bei den sich als gesund zur Verfügung stellenden gleichen Probanden wurde — von geringen Schwankungen abgesehen — immer das gleiche Erythrocyten-Reticulocytenverhältnis gefunden. Die meisten jüngeren Versuchspersonen zeigten ein höheres Verhältnis an als die älteren. Der Mittelwert der Erythrocyten-Reticulocytenrelation von sämtlichen Fällen betrug 1000 : 18,6 beim Nüchternwert. Diese Angabe möge mit Verwertung finden bei Nachprüfungen über das Erythrocyten-Reticulocytenverhältnis von gesunden, nüchternen Menschen.

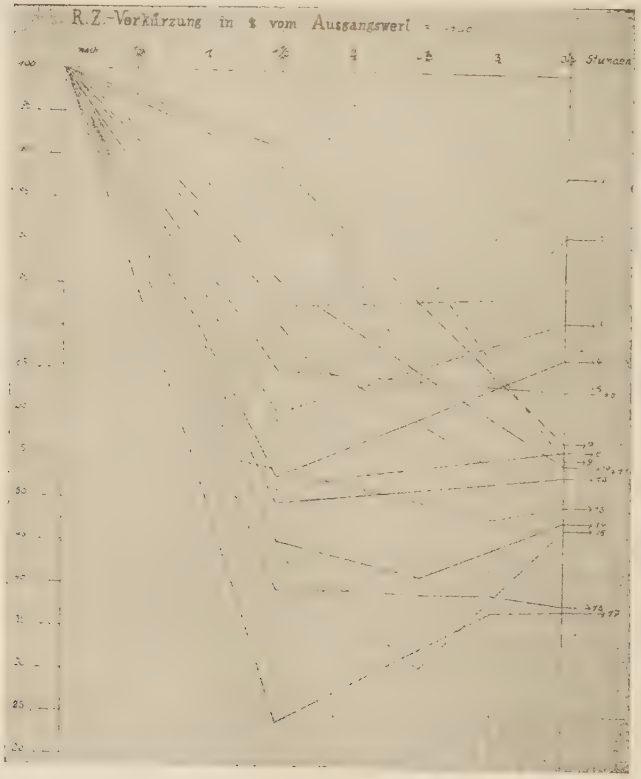
Synopsis.

Zum Schlusse meiner Arbeit habe ich die gemachten Beobachtungen synoptisch zusammengefaßt und graphisch dargestellt, indem ich sowohl den Ausgangswert für die Kapillarblutgerinnung wie für die Reticulocytenzahl mit 100 bezeichnete und die Mittelwerte der Abweichungen in Prozenten ausdrückte. Die Mittelwerttabelle für die Kapillarblutgerinnung (Tab. 11) veranschaulicht, daß Honig, Meerrettich, die kleiehaltigen Stoffe die Blutgerinnung am meisten beschleunigen, weniger stark dagegen die Frucht- und Gemüsesäfte.

Die Mittelwerttabelle der Reticulocytenzahlen (Tab.12) zeigt, daß bei den Stoffen, wo die Blutgerinnungsbeschleunigung geringer war, wir die höheren Werte der Reticulocytenvermehrungen finden. So steht der Spinatsaft an oberster Stelle, dann folgen die Fruchtsäfte und die kleiehaltigen Getreidesorten.

Beide Tabellen ermöglichen, in einem Blick die Prüfstoffe ihrer Einwirkungsfähigkeit nach zu übersehen.

Tabelle 11.

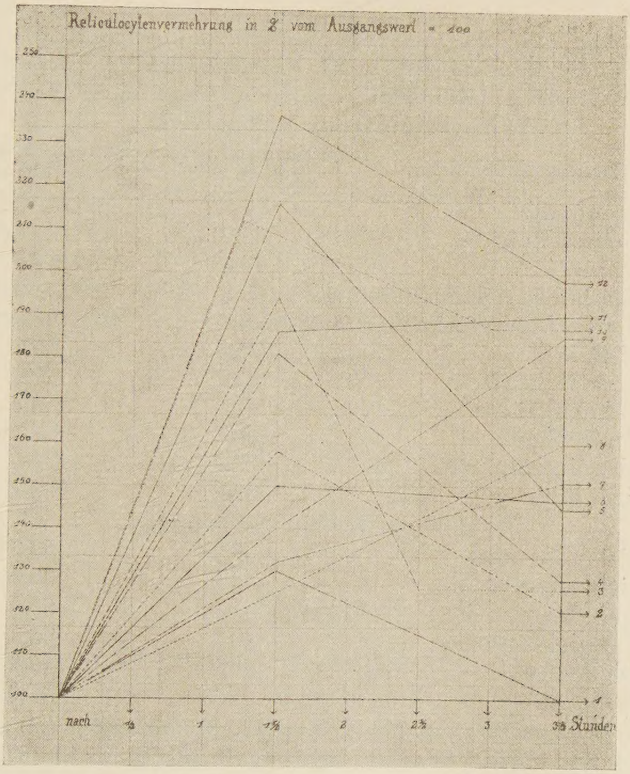


Graphische Darstellung der Einwirkung von Nahrungsstoffen auf die Kapillarblutgerinnung.

1. Hagebuttenmark
2. Spinatsaft
3. Johannisbeersaft
4. Grünkerngrütze
5. Weizenmehl
6. Breitlauch-Enden
7. Breitlauch-Spitzen
8. Heidelbeerensaft
9. Polierter Reis
10. Puff-Reis

11. Hälsana
12. Haferflocken
13. Weizenkleie
14. Buchweizengrütze
15. Wabenhonig
16. Meerrettichsaft
17. Schleuderhonig.

Tabelle 12.



Graphische Darstellung der Einwirkung von Nahrungsstoffen auf die Reticulocytenzahl.

1. Puff-Reis
2. Grünkerngrütze
3. Buchweizengrütze
4. Hagebuttenmark
5. Heidelbeerensaft
6. Breitlauch-Enden
7. Meerrettichsaft
8. Breitlauchspitzen
9. Haferflocken
10. Weizenkleie
11. Johannisbeersaft
12. Spinatsaft.

Weizenmehl, Polierter Reis, Hälsana, Wabenhonig und Schleuderhonig blieben ohne Einfluß auf die Reticulocytenzahl.

Tabelle 13 veranschaulicht bei Wiedergabe der maximalen Aenderungen der Reaktionszeit und der Reticulocytenzahlen in Prozent die Wertigkeit der farbstoffarmen und farbstoffreichen Nahrungsmittel. Zu bemerken ist, je geringer das gerinnungsfördernde Agens in Erscheinung trat, um so stärker machte sich der myelotrope Wirkstoff geltend.

Tabelle 13.

Maximale Aenderungen der Reaktionszeit (R.Z.) und der Reticulocytenzahl (Ret.-Zahl) in Prozent vom Ausgangswert.

A. Farbstoffarme Nährmittel.

Nahrungsmittel	Änderung in der R.Z. in %	Änderung in der Ret.-Zahl in %
Weizenmehl	36,5	unverändert
Polierter Reis	45,0	unverändert
Hälsana	46,0	unverändert
Wabenhonig (Akazienhonig)	69,5	unverändert
Schleuderhonig (Akazienhonig)	76,0	unverändert
Puff-Reis	45,5	30,0
Meerrettichsaft	62,0	51,0
Grünkerngrütze	47,5	58,0
Haferflocken	50,5	85,5
Buchweizengrütze	59,0	94,0
Weizenkleie	52,0	112,0
B. Farbstoffreiche Nährmittel.		
Breitlauchenden	37,0	50,0
Breitlauchspitzen	43,0	60,0
Hagebuttenmark	41,0	81,0
Johannisbeersaft	40,0	90,0
Heidelbeersaft	49,0	116,0
Spinatsaft	27,5	137,0

Ich bin mir wohl bewußt, daß solche Vergleiche wie auf den vorstehenden Tabellen nur bedingt zulässig sind. Sichere quantitative Schlüsse auf die gerinnungsaktiven und myelotropen Wirkstoffe wären erst dann erlaubt, wenn in allen Fällen von der Trockensubstanz ausgegangen würde. Als wichtigstes Ergebnis meiner Untersuchungen sehe ich an, daß eine myelotrope und gerinnungsaktive Wirkung der Nährstoffe besteht, einzelne jedoch unter ihnen (Kapitel Kohlehydrate) von jeder Einwirkung auf die Reticulocytenzahl frei sind. Hier müssen weitere Untersuchungen zur Trennung der Prinzipien einsetzen.

Die Ergebnisse meiner Dissertation wurden von Herrn Professor Bürger in den „Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Kreislaufforschung“ (19. Kongreß) veröffentlicht.

Literaturverzeichnis:

Th. B. Osborne, Lafayette, Mendel, Ferry „Wachstum bei Fütterungsversuchen mit isolierten Nahrungssubstanzen“ Hoppe-Seyler'sche Zeitschrift für Physiologische Chemie Band 80.

Bürger, Bonn „Ueber antiphlogistische Ernährung“.

Heupke, Frankfurt „Bericht vom 2. Internationalen Kongreß für Früchteverwertung“ Berlin 1937.

Bürger und Schrade, Bonn „Ueber die alimentäre Beeinflussung der Blutgerinnungszeit“.

Seyderhelm und Grabe „Vitamine und Blut“.

Kohl, Bonn: „Histidinbehandlung der Haemophilie“.

Bürker „Handbuch der Haematologie“.

Lebenslauf.

Am 5. Juni 1907 wurde ich als Sohn des Architekten Reinhold Schmülling in Bochum-Gerthe geboren. Nach Beendigung der Volksschul- und Gymnasialausbildung studierte ich in Bonn und München Medizin. 1933 bestand ich in Bonn die ärztliche Vorprüfung und 1936 dortselbst das Staatsexamen. Als Medizinalpraktikant erbeitete ich bei Herrn Professor Dr. M. Bürger an der Universitätspoliklinik in Bonn, dann auf der internen Station und Tuberkulose-Abteilung des Hildegardis-Krankenhauses in Mainz und bin augenblicklich als Assistenzarzt an der Medizinischen Universitätsklinik in Leipzig tätig.